

---

# **Softwarehandbuch**

## **SCHUNK Abfragesysteme mit IO-Link**

**VERO-S AFS3 IOL 99**  
**VERO-S AFS3 IOL 138**

Superior Clamping and Gripping



## Impressum

### Urheberrecht:

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

### Technische Änderungen:

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

**Dokumentennummer:** 1515548

**Auflage:** 01.00 | 07.07.2022 | de

Sehr geehrte Kundin,  
sehr geehrter Kunde,  
vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen. Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!  
Mit freundlichen Grüßen  
Ihr SCHUNK-Team

Customer Management  
Tel. +49-7572-7614-1300  
Fax +49-7572-7614-1039  
[customercentermengen@de.schunk.com](mailto:customercentermengen@de.schunk.com)



**Betriebsanleitung bitte vollständig lesen und produktnah aufbewahren.**

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                |           |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemein .....</b>                                         | <b>4</b>  |
| 1.1      | Gültigkeit .....                                               | 4         |
| 1.2      | Mitgeltende Unterlagen .....                                   | 4         |
| 1.3      | IO-Link Grundlagen .....                                       | 4         |
| 1.4      | Datenaustausch .....                                           | 4         |
| 1.5      | Datentypen .....                                               | 5         |
| <b>2</b> | <b>Eingehende Prozessdaten .....</b>                           | <b>6</b>  |
| 2.1      | Gerätestatus - Byte 0 .....                                    | 6         |
| 2.2      | Spannzustand - Byte 1 .....                                    | 7         |
| 2.3      | Gerätetemperatur - Byte 3 .....                                | 7         |
| 2.4      | Reserviert 1 (Anwesenheitssensor - Rohwert) Byte 4 - 7 .....   | 8         |
| 2.5      | Reserviert 2 (Spannschiebersensor - Rohwert) Byte 8 - 11 ..... | 8         |
| <b>3</b> | <b>Azyklische Daten .....</b>                                  | <b>9</b>  |
| 3.1      | Identifikationsdaten .....                                     | 9         |
| 3.2      | Parameter .....                                                | 10        |
| 3.3      | Diagnose .....                                                 | 12        |
| 3.4      | Ereignisse und Fehlermeldungen .....                           | 13        |
| <b>4</b> | <b>Spannzustandserkennung .....</b>                            | <b>15</b> |
| <b>5</b> | <b>LED-Status .....</b>                                        | <b>16</b> |
| <b>6</b> | <b>Einlernen der Sensorik .....</b>                            | <b>17</b> |
| 6.1      | Einlernen des Anwesenheitssensor .....                         | 18        |
| 6.2      | Einlernen des Spannschiebersensors .....                       | 20        |
| <b>7</b> | <b>Temperaturkompensation .....</b>                            | <b>23</b> |
| <b>8</b> | <b>Firmware-Update .....</b>                                   | <b>24</b> |

# 1 Allgemein

## 1.1 Gültigkeit

In dieser Ausführung des Softwarehandbuchs für das AFS3 IOL 99 und AFS3 IOL 138 sind die Funktionen für die Firmware-Versionen mit der Hauptversionsnummer 1.0.0 beschrieben. Die Firmware-Version kann ausgelesen werden. Informationen zum entsprechenden Parameter sind enthalten im Abschnitt 3.1 Identifikationsdaten ► 3 [📄 9].

## 1.2 Mitgeltende Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen \*
- Betriebsanleitung der eingesetzten Produkte \*

Die mit Stern (\*) gekennzeichneten Unterlagen können unter [www.schunk.com](http://www.schunk.com) heruntergeladen werden.

## 1.3 IO-Link Grundlagen

### Feldbusunabhängige Schnittstelle

IO-Link ist eine Punkt-zu-Punkt-Schnittstelle für den Anschluss eines SCHUNK Produkts (IO-Link Device) an ein Steuerungssystem (IO-Link Master). Über diese Schnittstelle ist es möglich, Parameter, Prozessdaten und Diagnosedaten zu übertragen. Vom Master werden Parameterdaten zum IO-Link Device (Aktor oder Sensoren) übertragen. In der Gegenrichtung werden dem Master zyklisch Prozessdaten und bei Bedarf auch Service- und Diagnosedaten übermittelt.

Weitere Informationen zu IO-Link sind unter [www.io-link.com](http://www.io-link.com) abrufbar.

## 1.4 Datenaustausch

### Zyklischer Datenaustausch

Um zyklische Prozessdaten zwischen einem IO-Link Device und einer Steuerung auszutauschen, werden die IO-Link Daten vom IO-Link Master auf die zuvor eingestellten Adressbereiche gelegt. Das Anwenderprogramm der Steuerung greift über diese Adressen auf die Prozesswerte zu und verarbeitet diese. In umgekehrter Weise wird der zyklische Datenaustausch von der Steuerung zum IO-Link Device durchgeführt.

### Azyklischer Datenaustausch

Der Austausch azyklischer Daten, wie Parameter oder Ereignisse, erfolgt über einen festgelegten Index- und Subindex-Bereich. Unter Verwendung des Index und Subindex-Bereichs kann gezielt auf Daten des Devices zugegriffen werden (z. B. für eine Umparametrierung des Devices oder Masters im laufenden Betrieb).

## 1.5 Datentypen

Die in dieser Ausführung des Softwarehandbuches genannten Datentypen werden entsprechend der „IO-Link Interface and System Specification“, Annex F, Version 1.1.9 benannt, welche unter [www.io-link.com](http://www.io-link.com) abrufbar ist. Die korrespondierende Benennung nach IEC 61131-3 (SPS-Norm) ist folgender Tabelle zu entnehmen:

| Datentyp        |                  |                          | Bit-Länge |
|-----------------|------------------|--------------------------|-----------|
| Beschreibung    | IO-Link Standard | SPS-Standard IEC 61131-3 |           |
| Logischer Wert  | BooleanT         | BOOL                     | 1 bit     |
| Ganze Zahl      | IntegerT_8       | SINT                     | 8 bit     |
|                 | IntegerT_16      | INT                      | 16 bit    |
|                 | IntegerT_32      | DINT                     | 32 bit    |
|                 | IntegerT_64      | LINT                     | 64 bit    |
| Natürliche Zahl | UIntegerT_8      | USINT                    | 8 bit     |
|                 | UIntegerT_16     | UINT                     | 16 bit    |
|                 | UIntegerT_32     | UDINT                    | 32 bit    |
|                 | UIntegerT_64     | ULINT                    | 64 bit    |
| Gleitkommazahl  | Float32T         | REAL                     | 32 bit    |
|                 | Float64T         | LREAL                    | 64 bit    |
| Zeichen         | StringT[x]       | STRING                   | x bit     |

## 2 Eingehende Prozessdaten

Zur Ermittlung des aktuellen Gerätestatus und Spannzustands, sowie der aktuellen Gerätetemperatur und Sensorrohre werden folgende vom Abfragesystem (Device) eingehende zyklische Daten zu Verfügung gestellt:

| Prozessdaten (Statuswort) |      |                    |      |      |      |        |         |                |                     |      |      |      |                         |          |          |                  |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------|------|--------------------|------|------|------|--------|---------|----------------|---------------------|------|------|------|-------------------------|----------|----------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gerätestatus              |      |                    |      |      |      |        |         | Spannzustand   |                     |      |      |      |                         |          |          | N.N.             |   |   |   |   |   |   |   | Gerätetemperatur |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Byte                      | 0    |                    |      |      |      |        |         |                | 1                   |      |      |      |                         |          |          |                  | 2 |   |   |   |   |   |   |                  | 3 |   |   |   |   |   |   |   |
| Bit                       | 7    | 6                  | 5    | 4    | 3    | 2      | 1       | 0              | 7                   | 6    | 5    | 4    | 3                       | 2        | 1        | 0                | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0                | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|                           | N.N. | Teachvorgang aktiv | N.N. | N.N. | N.N. | Fehler | Warnung | Betriebsbereit | Anwesenheit erkannt | N.N. | N.N. | N.N. | Geschlossen ohne Bolzen | Gespannt | Geöffnet | Korrekt gespannt |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |

| Prozessdaten (Statuswort)                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reserviert 1 (Anwesenheitssensor-Rohwert) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Byte                                      | 4 |   |   |   |   |   |   |   | 5 |   |   |   |   |   |   |   | 6 |   |   |   |   |   |   |   | 7 |   |   |   |   |   |   |   |
| Bit                                       | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

| Prozessdaten (Statuswort)                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Reserviert 2 (Spannschiebersensor-Rohwert) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |
| Byte                                       | 8 |   |   |   |   |   |   |   | 9 |   |   |   |   |   |   |   | 10 |   |   |   |   |   |   |   | 11 |   |   |   |   |   |   |   |
| Bit                                        | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7  | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7  | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

### 2.1 Gerätestatus - Byte 0

Der aktuelle Status des Devices wird angezeigt. Weitere Informationen werden über die azyklischen Daten ► 3 [9] zur Verfügung gestellt.

| Bit | Sub-Index | Bitoffset | Datentyp | [Werte]: Beschreibung                      |
|-----|-----------|-----------|----------|--------------------------------------------|
| 0   | 1         | 120       | BooleanT | [true]: Betriebsbereit; [false]: sonst     |
| 1   | 2         | 121       | BooleanT | [true]: Warnung; [false]: sonst            |
| 2   | 3         | 122       | BooleanT | [true]: Fehler; [false]: sonst             |
| 6   | 7         | 126       | BooleanT | [true]: Teachvorgang aktiv, [false]: sonst |

## 2.2 Spannzustand - Byte 1

Durch die Sensoren werden folgende Zustände erkannt:

| Spannschiebersensor                                                                                                      | Anwesenheitssensor                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geöffnet</li> <li>• Gespannt</li> <li>• Geschlossen ohne Spannbolzen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwesenheit erkannt</li> <li>• Anwesenheit nicht erkannt</li> </ul> |

Der über die Sensorik des Abfragesystems ermittelte aktuelle Spannzustand wird angezeigt.

| Bit | Sub-Index | Bitoffset | Datentyp | [Wert]: Beschreibung                                 |
|-----|-----------|-----------|----------|------------------------------------------------------|
| 0   | 9         | 112       | BooleanT | [true]: Korrekt gespannt; [false]: sonst             |
| 1   | 10        | 113       | BooleanT | [true]: Geöffnet; [false]: sonst                     |
| 2   | 11        | 114       | BooleanT | [true]: Gespannt; [false]: sonst                     |
| 3   | 12        | 115       | BooleanT | [true]: Geschlossen ohne Spannbolzen; [false]: sonst |
| 7   | 16        | 119       | BooleanT | [true]: Anwesenheit erkannt; [false]: sonst          |

Der Spannzustand Korrekt gespannt wird durch den booleschen Wert von Bit 0 wiedergegeben und stellt eine logische Verknüpfung aus Zustand *gespannt* (Bit 2) und *Palette erkannt* (Bit 7) dar.

Über den booleschen Wert von Bit 1 wird der Spannzustand *Geöffnet* wiedergegeben.

Der boolesche Wert von Bit 2 gibt den Spannzustand *Gespannt* wieder.

Der boolesche Wert von Bit 3 gibt den Spannzustand *Geschlossen ohne Spannbolzen* wieder.

Die genannten Punkte für die Spannzustände und die Paletten-Anwesenheit können mit Hilfe azyklischer Parameter automatisiert eingelernt werden. ▶ 6 [17]

## 2.3 Gerätetemperatur - Byte 3

Die aktuelle Gerätetemperatur des Devices wird in Einheiten von (°C) angezeigt.

| Bit | Sub-Index | Bitoffset | Datentyp   | [Werte]: Beschreibung               |
|-----|-----------|-----------|------------|-------------------------------------|
| 0-7 | 25        | 96        | IntegerT_8 | [0...255]: Aktuelle Temperatur (°C) |

**2.4 Reserviert 1 (Anwesenheitssensor - Rohwert) Byte 4 - 7**

Der Rohwert des Anwesenheitssensors wird in Einheiten von (MHz) angezeigt.

| Bit | Sub-Index | Bitoffset | Datentyp | Werte: Beschreibung              |
|-----|-----------|-----------|----------|----------------------------------|
|     | 26        | 64        | Float32T | Rohwert Anwesenheitssensor (MHz) |

**2.5 Reserviert 2 (Spannschiebersensor - Rohwert) Byte 8 - 11**

Der Rohwert des Spannschiebersensors wird in Einheiten von (MHz) angezeigt.

| Bit | Sub-Index | Bitoffset | Datentyp | Werte: Beschreibung               |
|-----|-----------|-----------|----------|-----------------------------------|
|     | 27        | 32        | Float32T | Rohwert Spannschiebersensor (MHz) |

**Hinweis:** Byte 2 und Byte 12-15 sind nicht belegt (N.N). Ihre Bit-Werte sind als Null [false] gesetzt.

### 3 Azyklische Daten

Identifikationsdaten, Beobachtungswerte, Parameter und Diagnoseinformationen inklusive Ereignisse und Fehlermeldungen werden azyklisch auf Anfrage des IO-Link-Masters übertragen und können abhängig der geltenden Zugriffsrechte geändert werden.

#### 3.1 Identifikationsdaten

Folgende azyklische Daten werden zur Identifikation zur Verfügung gestellt:

| Index | Name                             | Datentyp    | Zugriffsrechte * | [Werte]<br>Beschreibung                                 |
|-------|----------------------------------|-------------|------------------|---------------------------------------------------------|
| 16    | Herstellername                   | StringT[64] | ro               | [SCHUNK GmbH und Co.KG]                                 |
| 17    | Herstellertext                   | StringT[64] | ro               | [schunk.com]                                            |
| 18    | Produktname                      | StringT[64] | ro               | {Produktbezeichnung z.B.: AFS3 IOL 138}                 |
| 19    | Produkt-ID                       | StringT[64] | ro               | {Identnummer}                                           |
| 20    | Produkttext                      | StringT[64] | ro               | [VERO-S Monitoring System]                              |
| 21    | Seriennummer                     | StringT[16] | ro               | {Alphanumerische Seriennummer des Devices}              |
| 22    | Hardwareversion                  | StringT[64] | ro               | [HW-V { <i>major.minor.fix</i> }]                       |
| 23    | Firmwareversion                  | StringT[64] | ro               | [FW-V { <i>major.minor.fix</i> }]                       |
| 24    | Anwendungsspezifische Markierung | StringT[32] | rw               | {Freitextfeld für Anwendungsspezifische Identifikation} |
| 25    | Function Tag                     | StringT[32] | rw               |                                                         |
| 26    | Location Tag                     | StringT[32] | rw               |                                                         |

\* ro (read only), rw (read and write) wo (write only)

### 3.2 Parameter

Zur Einstellung von allgemein zugänglichen Parametern werden folgende azyklische Daten zur Verfügung gestellt:

| Index                      | Name                                    | Datentyp    | Zugriffsrechte * | [Werte]<br>Beschreibung                                                                                                                              |
|----------------------------|-----------------------------------------|-------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anwesenheitssensor</b>  |                                         |             |                  |                                                                                                                                                      |
| 100                        | Anwesenheitssensor<br>Wert kompensiert  | Float32T    | ro               | Temperatur-<br>kompensierter Rohwert<br>des Anwesenheitssensors<br>in MHz                                                                            |
| 101                        | Schwellwert<br>→ Anwesend               | Float32T    | rw               | Schwellwert für<br>Prozessdaten<br>Spannzustand Bit 7 –<br>„Anwesenheit erkannt“ in<br>MHz                                                           |
| 102                        | Schwellwert<br>Werkseinstellungen       | Float32T    | ro               | Werkseinstellung für<br>Index 101 in MHz                                                                                                             |
| 103                        | Teach-Befehl                            | UIntegerT_8 | wo               | [0] kein Befehl<br>[1] Teachvorgang starten<br>Position Abwesend<br>[2] Teachvorgang starten<br>Position Anwesend<br>[255] Werkseinstellung<br>laden |
| 104                        | Anwesenheitssensor<br>Teach-Antwort     | UIntegerT_8 | ro               | [0] keine Meldung<br>[1] Teachen aktiv<br>[3] Teachen erfolgreich<br>[4] Fehler                                                                      |
| 153                        | Gerätetemperatur<br>Teachen Anwesenheit | Float32T    | ro               | Gerätetemperatur in °C<br>beim letztenmaligen<br>Ausführen des<br>Teachvorgangs<br>Anwesenheit                                                       |
| <b>Spannschiebersensor</b> |                                         |             |                  |                                                                                                                                                      |
| 110                        | Spannschiebersensor<br>Wert kompensiert | Float32T    | ro               | Temperatur-<br>kompensierter Rohwert<br>des<br>Spannschiebersensors in<br>MHz                                                                        |
| 111                        | Schwellwert 1 offen<br>→ undefiniert    | Float32T    | rw               | Schwellwert für<br>Prozessdaten<br>Spannzustand Bit 1 –<br>„Geöffnet“ in MHz                                                                         |

| Index | Name                                         | Datentyp    | Zugriffsrechte * | [Werte]<br>Beschreibung                                                                                                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------|-------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 112   | Schwellwert 2 offen<br>→ gespannt            | Float32T    | rw               | Schwellwert für Prozessdaten<br>Spannzustand Bit 2 –<br>„Gespannt“ in MHz                                                                                                                             |
| 113   | Schwellwert 3<br>gespannt<br>→ ohne Bolzen   | Float32T    | rw               | Schwellwert für Prozessdaten<br>Spannzustand Bit 3 –<br>„Geschlossen ohne<br>Spannbolzen“ in MHz                                                                                                      |
| 115   | Schwellwert 1<br>Werkseinstellung            | Float32T    | ro               | Werkseinstellung für<br>Index 111 in MHz                                                                                                                                                              |
| 116   | Schwellwert 2<br>Werkseinstellung            | Float32T    | ro               | Werkseinstellung für<br>Index 112 in MHz                                                                                                                                                              |
| 117   | Schwellwert 3<br>Werkseinstellung            | Float32T    | ro               | Werkseinstellung für<br>Index 113 in MHz                                                                                                                                                              |
| 119   | Teach-Befehl                                 | UIntegerT_8 | wo               | [0] kein Befehl<br>[1] Teachvorgang starten<br>Position offen<br>[3] Teachvorgang starten<br>Position gespannt<br>[4] Teachvorgang starten<br>Position ohne Bolzen<br>[255] Werkseinstellung<br>laden |
| 120   | Spannschiebersensor<br>Teach-Antwort         | UIntegerT_8 | ro               | [0] keine Meldung<br>[1] Teachen aktiv<br>[3] Teachen erfolgreich<br>[4] Fehler                                                                                                                       |
| 154   | Gerätetemperatur<br>Teachen<br>Spannschieber | Float32T    | ro               | Gerätetemperatur in °C<br>beim letztenmaligen<br>Ausführen des<br>Teachvorgangs<br>Spannschieber                                                                                                      |

\* ro (read only), rw (read and write) wo (write only)

### 3.3 Diagnose

Zur Diagnose werden folgende azyklische Daten Verfügung gestellt:

| Index                   | Name                                            | Datentyp     | Zugriffsrechte * | [Werte] Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------|--------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gerätetemperatur</b> |                                                 |              |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 150                     | Gerätetemperatur<br>Aktueller Wert              | Float32T     | ro               | Gerätetemperatur in °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 151                     | Gerätetemperatur<br>Maximaler Wert              | Float32T     | ro               | Maximale<br>Gerätetemperatur in °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 152                     | Gerätetemperatur<br>Minimaler Wert              | Float32T     | ro               | Minimale<br>Gerätetemperatur in °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Service-Daten</b>    |                                                 |              |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 036                     | Gerätestatus                                    | UIntegerT_8  | ro               | [0] Gerät ist OK<br>[1] Wartung erforderlich<br>[2] Außerhalb der<br>Spezifikation<br>[3] Funktionsprüfung<br>[4] Fehler                                                                                                                                                                                                                      |
| 032                     | Fehlerzähler                                    | UIntegerT_8  | ro               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 162                     | Letzter Fehlercode                              | UIntegerT_32 | ro               | [0] kein Fehler]<br>[30] Hardware Defekt<br>(E30)<br>[31] Hardware Defekt<br>(E31)<br>[32] Hardware Defekt<br>(E32)<br>[33] Hardware Defekt<br>(E33)<br>[34] Hardware Defekt<br>(E34)<br>[41] Messwert ungültig<br>(E41)<br>[42] Messwert ungültig<br>(E42)<br>[43] Messwert ungültig<br>(E44)<br>[50] Teachwerte zu nah<br>beieinander (E50) |
| 160                     | Zyklenzähler<br>Gesamtzahl der<br>Spannvorgänge | UIntegerT_32 | ro               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

\* ro (read only), rw (read and write) wo (write only)

### 3.4 Ereignisse und Fehlermeldungen

IO-Link erzeugt azyklische EventCodes (Ereignisse). Diese Codes sind wie folgt unterteilt:

| IO-Link Event-code | Error code (command 162) | Bezeichnung                                  | Handlung                                         | Error level  |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|
| 0x4210             | 20                       | Gerätetemperatur zu hoch                     | Hitzequelle ermitteln                            | Warning      |
| 0x4220             | 21                       | Gerätetemperatur zu niedrig                  | Eventuell Device isolieren                       | Warning      |
| 0x8C40             | 22                       | Verschleiß hoch                              | Instandhaltung erforderlich                      |              |
| 0x1817             | 23                       | Teach in progress                            | Teachkommando für alle Teachprodukte durchführen | Notification |
| 0x1000             | unknown                  | Genereller Ausfall                           | Gerät neustarten bzw. Service kontaktieren       |              |
| 0x181E             | 30                       | Hardware Defekt E30 (Eeprom HW Fehler)       | Gerät austauschen Service kontaktieren           | Fatal        |
| 0x181F             | 31                       | Hardware Defekt E31 (Temp. Sensor HW Fehler) | Gerät austauschen und Service kontaktieren       | Fatal        |
| 0x1820             | 32                       | Hardware Defekt E32 (ADC HW Fehler)          | Gerät austauschen und Service kontaktieren       |              |
| 0x1821             | 33                       | Hardware Defekt E33 (LDC1 HW Fehler)         | Gerät austauschen und Service kontaktieren       | Fatal        |
| 0x1822             | 34                       | Hardware Defekt E34 (LDC2 HW Fehler)         | Gerät austauschen und Service kontaktieren       |              |

| IO-Link Event-code | Error code (command 162) | Bezeichnung                                                    | Handlung                                              | Error level |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 0x1829             | 41                       | Messwert ungültig (E41 (Temp. unplausibel)                     | Gerät neustarten bzw. Service kontaktieren            | Fatal       |
| 0x182A             | 42                       | Messwert ungültig E42 (DMS unplausibel)                        | Gerät neustarten bzw. Service kontaktieren            |             |
| 0x182B             | 43                       | Messwert ungültig E43 (LDC1 unplausibel)                       | Gerät neustarten bzw. Service kontaktieren            | Fatal       |
| 0x182C             | 44                       | Messwert ungültig E44 (LDC2 unplausibel)                       | Gerät neustarten bzw. Service kontaktieren            | Fatal       |
| 0x1832             | 50                       | Unzureichende Differenz der Teachwerte mit und ohne Bolzen E50 | Instandhaltung erforderlich bzw. Service kontaktieren | Warning     |
| 0x5011             | 67                       | Produktdaten nicht lesbar, Speicherfehler                      | Gerät neustarten bzw. Service kontaktieren            | Fatal       |
| n.a.               | n.a.                     | Spannschieber steht in undefiniertem Zustand                   |                                                       | n.a.        |
| n.a.               | n.a.                     | Spannschieber steht in undefiniertem Zustand                   |                                                       | n.a.        |

## 4 Spannzustandserkennung

Die Erkennung der Spannzustände erfolgt über eine Positionserfassung des Spannschiebers bezüglich der beim Teachin gesetzten Schwellwerte.

**Hinweis:**

Befindet sich das Spannmodul in einem nicht definierten Spannzustand und wird keine Spannschieberbewegung erkannt, so wird über das Gerätestatus Byte 0 zunächst eine Warnung und nach 15 Sekunden ein Fehler gemeldet.

## 5 LED-Status

Zusätzlich zum Gerätestatus-Byte und Spannzustand-Byte der Prozessdaten (Link Gerätestatus - Byte 0, Link Spannzustand - Byte 1) zeigt die LED an der Seite des Abfragesystems durch entsprechendes Leuchtverhalten folgende Spannzustände und Gerätestatus an:

| LED                          | Gerätestatus                                            |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 x rot und 1 x grün blinken | Bootvorgang                                             |
| rot blinkend                 | Gerätefehler / Verbindungsaufbau / keine IOL Verbindung |
| sonst                        | betriebsbereit                                          |

| LED         | Spannzustand                               |                         |
|-------------|--------------------------------------------|-------------------------|
|             | Spannschieber                              | Anwesenheit             |
| kein Signal | Geöffnet                                   | erkannt / nicht erkannt |
| rot         | undefiniert / Geschlossen ohne Spannbolzen | erkannt / nicht erkannt |
| grün        | Gespannt mit Spannbolzen                   | Palette erkannt         |
|             | → korrekt gespannt                         |                         |

## 6 Einlernen der Sensorik

Nach der Montage muss das AFS3 IOL auf die spezifischen Vor-Ort-Einsatzbedingungen eingelernt werden (Feldkalibrierung). Dazu müssen die Schwellwerte für den Anwesenheits- und Spannschieber-Sensor bestimmt und azyklische Parameter an entsprechender Stelle mit diesen Werten beschrieben werden.

### Hinweis:

Vor Auslieferung wird die AFS3 IOL Sensorik bereits an einem Referenzsystem eingelernt (Werkseinstellungen). Hiervon unterscheiden sich in der Regel die für die Sensorik relevanten Vor-Ort-Einsatzbedingungen eines jeden Nullpunktspannsystems.

### Hinweis:

**Für eine fehlerfreie Funktion ist nach jeder (Neu-) Montage die Sensorik erneut einzulernen!**

Zunächst ist die Variante des eingesetzten Moduls (z.B. NSE3 99 oder NSE3 138) über das jeweilige IODD-Auswahlmenü auszuwählen:

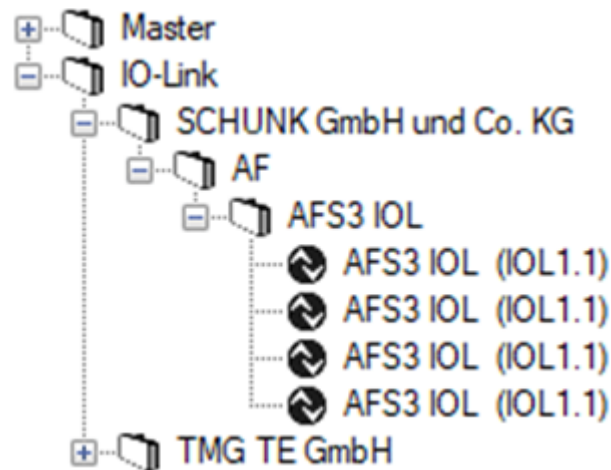


Abbildung zeigt IODD-Auswahlmenü im Siemens PCT-Tool

| Identifikation Parameter Beobachten Diagnose Anschluss Firmware Update |                                             |     |     |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|-----|-----------------------------------------------------------------|
| Spaltenfilter                                                          |                                             |     |     |                                                                 |
| Parameter                                                              | Wert                                        | S   | Ei  | Status                                                          |
| Parameter                                                              |                                             |     |     |                                                                 |
| Parameter Menu                                                         |                                             |     |     |                                                                 |
| Anwesenheitssensor                                                     |                                             |     |     |                                                                 |
| Anwesenheitssensor We...                                               |                                             | M.. |     | Anwesenheitssensor Wert Beschreibung                            |
| Schwellwert -> Anwesend                                                |                                             | M.. |     | Anwesenheitssensor Schwellwert geteacht                         |
| Schwellwert Werkseinst...                                              |                                             | M.. |     | Anwesenheitssensor Schwellwert Werkseinstellung                 |
| Teach-Befehl                                                           | [1] Teachvorgang starten Position Abwesend  |     |     |                                                                 |
| Teach-Befehl                                                           | [2] Teachvorgang starten Position Anwesend  |     |     |                                                                 |
| Teach-Befehl                                                           | [255] Werkseinstellung laden                |     |     |                                                                 |
| Anwesenheitssensor Te...                                               | [0] keine Meldung                           |     |     | Anwesenheitssensor Teach-Antwort Beschreibung                   |
| Gerätetemperatur Teach...                                              |                                             | *   | ... | Gerätetemperatur Teachen Anwesenheit                            |
| Spannschiebersensor                                                    |                                             |     |     |                                                                 |
| Spannschiebersensor W...                                               |                                             | M.. |     |                                                                 |
| Schwellwert 1 offen -> u...                                            |                                             | M.. |     | Spannschiebersensor Schwellwert 1 geteacht                      |
| Schwellwert 2 undefinier...                                            |                                             | M.. |     | Spannschiebersensor Schwellwert 2 geteacht                      |
| Schwellwert 3 gespannt ...                                             |                                             | M.. |     | Spannschiebersensor Schwellwert 3 geteacht                      |
| Schwellwert 1 Werksein...                                              |                                             | M.. |     | Spannschiebersensor Schwellwert 1 Werkseinstellung Beschreibung |
| Schwellwert 2 Werksein...                                              |                                             | M.. |     | Spannschiebersensor Schwellwert 2 Werkseinstellung Beschreibung |
| Schwellwert 3 Werksein...                                              |                                             | M.. |     | Spannschiebersensor Schwellwert 3 Werkseinstellung Beschreibung |
| Teach-Befehl                                                           | [1] Teachvorgang starten Position offen     |     |     |                                                                 |
| Teach-Befehl                                                           | [3] Teachvorgang starten Position gespannt  |     |     |                                                                 |
| Teach-Befehl                                                           | [4] Teachvorgang starten Position ohne Bolz |     |     |                                                                 |
| Teach-Befehl                                                           | [255] Werkseinstellung laden                |     |     |                                                                 |
| Spannschiebersensor T...                                               | [0] keine Meldung                           |     |     | Spannschiebersensor Teach-Antwort Beschreibung                  |
| Gerätetemperatur Teach...                                              |                                             | *   | ... | Gerätetemperatur Teachen Spannschieber                          |

Abbildung zeigt GUI (Siemens PCT-Tool) zur Übersicht des Teahvorgangs

## 6.1 Einlernen des Anwesenheitssensor

### Automatisiertes Einlernen

Das AFS3 IOL verfügt über eine automatisierte Einlernroutine, mit deren Hilfe der Schwellwert  $S_{an}$  (MHz) intern bestimmt und über den azyklischen Daten-Parameter „Schwellwert -> anwesend“ (► 3 [□ 9]) geschrieben werden kann.

|                           |                                            |     |     |                                                 |
|---------------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------------------|
| Anwesenheitssensor        |                                            |     |     |                                                 |
| Anwesenheitssensor We...  |                                            | M.. |     | Anwesenheitssensor Wert Beschreibung            |
| Schwellwert -> Anwesend   |                                            | M.. |     | Anwesenheitssensor Schwellwert geteacht         |
| Schwellwert Werkseinst... |                                            | M.. |     | Anwesenheitssensor Schwellwert Werkseinstellung |
| Teach-Befehl              | [1] Teachvorgang starten Position Abwesend |     |     |                                                 |
| Teach-Befehl              | [2] Teachvorgang starten Position Anwesend |     |     |                                                 |
| Teach-Befehl              | [255] Werkseinstellung laden               |     |     |                                                 |
| Anwesenheitssensor Te...  | [0] keine Meldung                          |     |     | Anwesenheitssensor Teach-Antwort Beschreibung   |
| Gerätetemperatur Teach... |                                            | *   | ... | Gerätetemperatur Teachen Anwesenheit            |

Abbildung zeigt GUI (Siemens PCT-Tool) zum Teachvorgang des Anwesenheitssensors

Für eine erfolgreiche Durchführung ist folgender Ablauf durchzuführen:

- Palette in den abwesenden Zustand bringen
- Teach-Befehl (▶ 3 [□ 9]) setzen:  
[1] „Teachvorgang starten Position Abwesend“
- Palette in den anwesenden Zustand bringen und Palette spannen ohne Turbo-Funktion
- Teach-Befehl (▶ 3 [□ 9]) setzen:  
[2] „Teachvorgang starten Position Anwesend“

Der Status des Einlernvorgangs kann über den azyklischen Parameter „Anwesenheitssensor Teach-Antwort“ (▶ 3 [□ 9]) abgefragt werden. Der Status wird auch über Bit 7 des Gerätestatus der Prozessdaten ausgegeben, sowie über ein IO-Link Event (0x1817). Im Fehlerfall ist der beschriebene Ablauf vollständig zu wiederholen.

*Werkseinstellungen laden:*

Der als Parameter „Schwellwert Werkseinstellung“ (▶ 3 [□ 9]) abgespeicherte Wert kann mit dem

- Teach-Befehl (▶ 3 [□ 9]): [255] „Werkseinstellung laden“ als neuer „Schwellwert -> anwesend“ (Index 101) geladen werden.

#### Hinweis:

Das Rohwert-Signal des Anwesenheitssensors ist Temperaturabhängig. Mit Hilfe eines internen Algorithmus wird die Temperaturabhängigkeit kompensiert. Temperaturinduzierte Quereinflüsse im Bereich der zulässigen Betriebstemperatur werden dadurch minimiert. Die entsprechenden Temperaturkoeffizienten sind bereits von Werk aus abgestimmt.

#### Hinweis:

Das Rohwert-Signal des Anwesenheitssensors ist Materialabhängig, vgl. Abbildung 1. Bei Verwendung unterschiedlicher Target-Materialien (z.B. Aluminium- und Stahlpaletten) ist daher darauf zu achten, dass das Material mit dem kleinsten Rohwertsignal eingelernt wird, im Beispiel der Abbildung 1 das Material Stahl. Dadurch wird gewährleistet, dass über das Spannzustand Bit 7 die übrigen Paletten-Materialien bei Annäherung ebenfalls erkannt werden. Würde im Beispiel der Abbildung 1 Aluminium eingelernt, wäre der „Schwellwert -> anwesend (San) größer als jedes Rohwertsignal von Stahl und könnte daher bei Anwesenheit nicht erkannt werden.

Weiter zu beachten ist, dass der Erkennungsabstand Materialabhängig ist. Mit der oben beschriebenen Einlernroutine ergibt sich ein Erkennungsabstand von etwa 0,6 mm für Stahl und 0,3 mm für Aluminium, vgl. Abbildung 1.

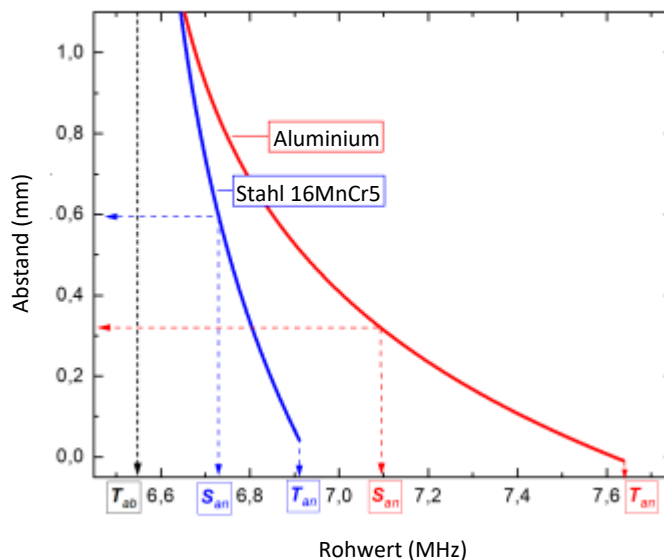


Abbildung 1: Kennlinien des Anwesenheitssensors mit Teachpunkte abwesend ( $T_{ab}$ ), anwesend ( $T_{an}$ ) und daraus automatisiert bestimmte Schwellwerte ( $S_{an}$ ) für unterschiedliche Target-Materialien

## 6.2 Einlernen des Spannschiebersensors

### Automatisiertes Einlernen:

Das AFS3 IOL verfügt über eine automatisierte Einlernroutine, mit deren Hilfe die Schwellwerte  $S_i$  (MHz) für  $i = 1, \dots, 3$  intern bestimmt und die entsprechenden azyklischen Daten-Parameter (Index 111, Index 112 und Index 113) überschrieben werden können.

| Spannschiebersensor         |                                             |      |                                                                 |
|-----------------------------|---------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|
| Spannschiebersensor W...    |                                             | M..  |                                                                 |
| Schwellwert 1 offen -> u... |                                             | M..  | Spannschiebersensor Schwellwert 1 geteacht                      |
| Schwellwert 2 undefinier... |                                             | M..  | Spannschiebersensor Schwellwert 2 geteacht                      |
| Schwellwert 3 gespannt ...  |                                             | M..  | Spannschiebersensor Schwellwert 3 geteacht                      |
| Schwellwert 1 Werksein...   |                                             | M..  | Spannschiebersensor Schwellwert 1 Werkseinstellung Beschreibung |
| Schwellwert 2 Werksein...   |                                             | M..  | Spannschiebersensor Schwellwert 2 Werkseinstellung Beschreibung |
| Schwellwert 3 Werksein...   |                                             | M..  | Spannschiebersensor Schwellwert 3 Werkseinstellung Beschreibung |
| Teach-Befehl                | [1] Teachvorgang starten Position offen     |      |                                                                 |
| Teach-Befehl                | [3] Teachvorgang starten Position gespannt  |      |                                                                 |
| Teach-Befehl                | [4] Teachvorgang starten Position ohne Bolz |      |                                                                 |
| Teach-Befehl                | [255] Werkseinstellung laden                |      |                                                                 |
| Spannschiebersensor T...    | [0] keine Meldung                           |      | Spannschiebersensor Teach-Antwort Beschreibung                  |
| Gerätetemperatur Teach...   |                                             | *... | Gerätetemperatur Teachen Spannschieber                          |

Abbildung zeigt GUI (Siemens PCT-Tool) zum Teachvorgang des Spannschiebersensors

Für eine erfolgreiche Durchführung ist folgender Ablauf durchzuführen:

- Spannmodul in den geöffneten Zustand bringen
- Teach-Befehl (▶ 3 [□ 9]) setzen:  
[1] „Teachvorgang starten Position offen“
- Spannmodul in den **mit Spannbolzen** Feder-gespannten Zustand bringen (ohne Turbo!)
- Teach-Befehl (▶ 3 [□ 9]) setzen:  
[3] „Teachvorgang starten Position gespannt“
- Spannmodul in den **ohne Spannbolzen** geschlossenen Zustand bringen
- Teach-Befehl (▶ 3 [□ 9]) setzen:  
[4] „Teachvorgang starten Position ohne Bolzen“

Der Status des Einlernvorgangs kann über den azyklischen Parameter „Spannschiebersensor Teach-Antwort“ (▶ 3 [□ 9]) abgefragt werden. Im Fehlerfall ist der beschriebene Ablauf vollständig zu wiederholen.

Für die automatisierte Einlernroutine sind die Parameter „Teachgewichtung Schwellwert 1-3“ ▶ 3 [□ 9] (entsprechen  $g_1$ ,  $g_2$  und  $g_3$ ) von Werk aus festgelegt und nur über die Service-Parameter zugänglich.

*Werkseinstellungen laden:*

Die als Parameter „Schwellwert 1 -3 Werkseinstellung“ ▶ 3 [□ 9] abgespeicherten Werte können mit dem

- Teach-Befehl (▶ 3 [□ 9]): [255] „Werkseinstellung laden“ als neue Schwellwerte ▶ 3 [□ 9], geladen werden.

Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang zwischen den Spannzuständen und ihrer Schwellwerte anhand einer typischen Spannschieber-Kennlinie.

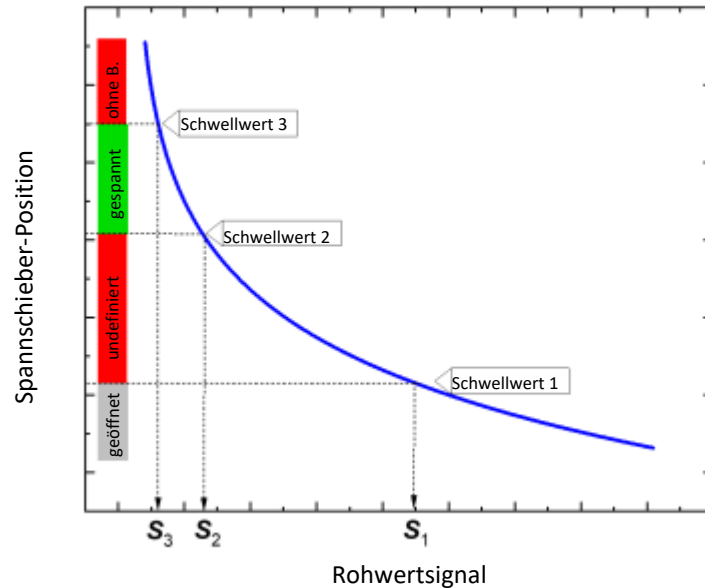


Abbildung 2: Kennlinie des Spannschiebersensors mit Spannzustand geöffnet, gespannt mit Bolzen, gespannt ohne Bolzen und den entsprechenden Schwellwerten  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$ .

#### Hinweis:

Für ein erfolgreiches Einlernen und eine zuverlässige Zustandserkennung ist ein minimaler Abstand der Teachpunkte  $T_2 - T_3$  notwendig. Dieser ist von Werk aus festgelegt. Bei Unterschreitung wird der Einlernvorgang abgebrochen und es folgt eine Fehlermeldung. Gründe für eine Unterschreitung sind:

- Falsch montiertes Abfrage-System
- Falsch durchgeführter Einlernvorgang
- Verschleiß oder Verunreinigungen am Spannbolzen / Spannschieber

#### Hinweis

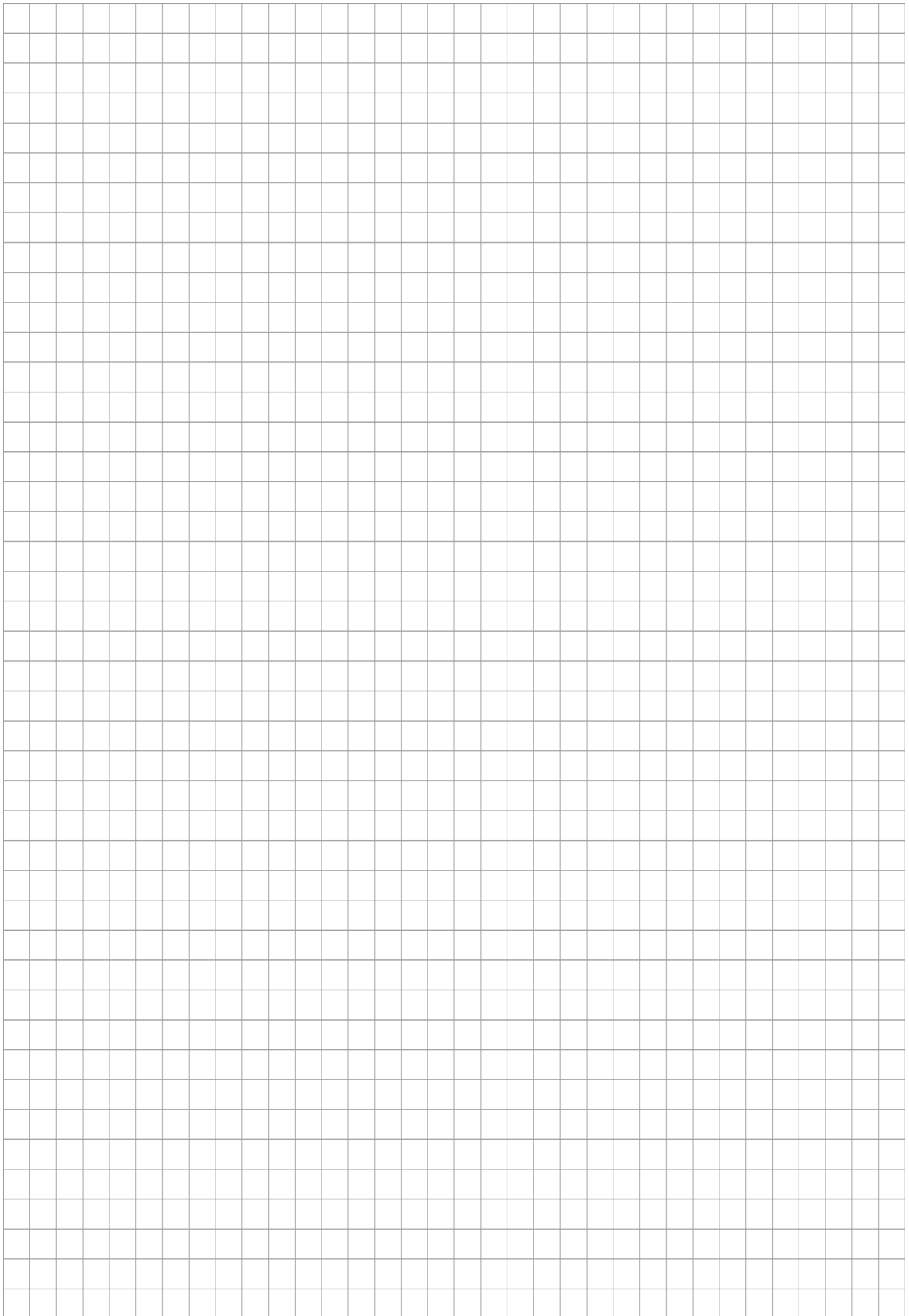
Das Rohwert-Signal des Spannschiebersensors ist Temperaturabhängig. Mit Hilfe eines internen Algorithmus wird die Temperaturabhängigkeit kompensiert. Temperaturinduzierte Quereinflüsse im Bereich der zulässigen Betriebstemperatur werden dadurch minimiert. Die entsprechenden Temperaturkoeffizienten sind bereits von Werk aus abgestimmt.

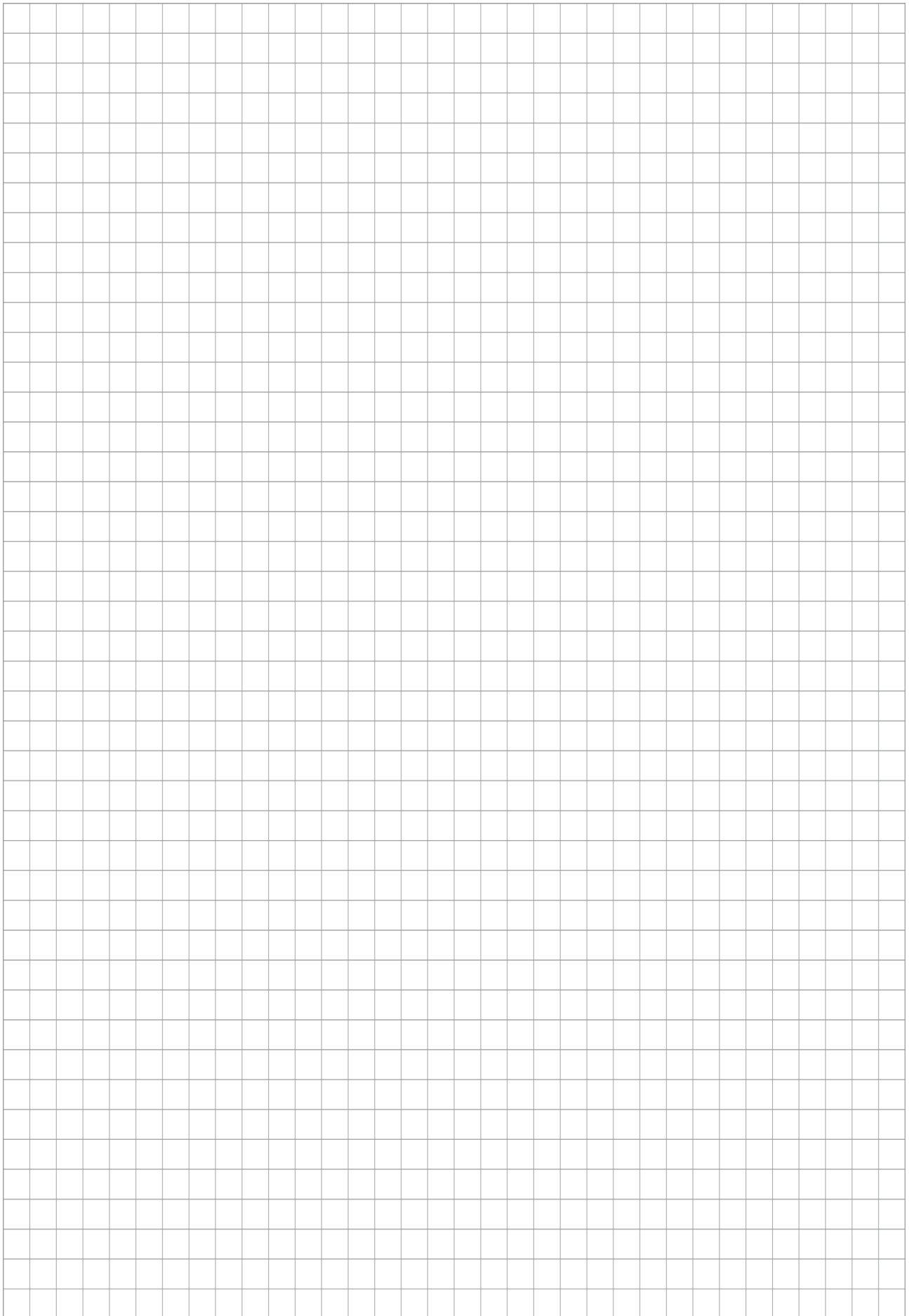
## **7 Temperaturkompensation**

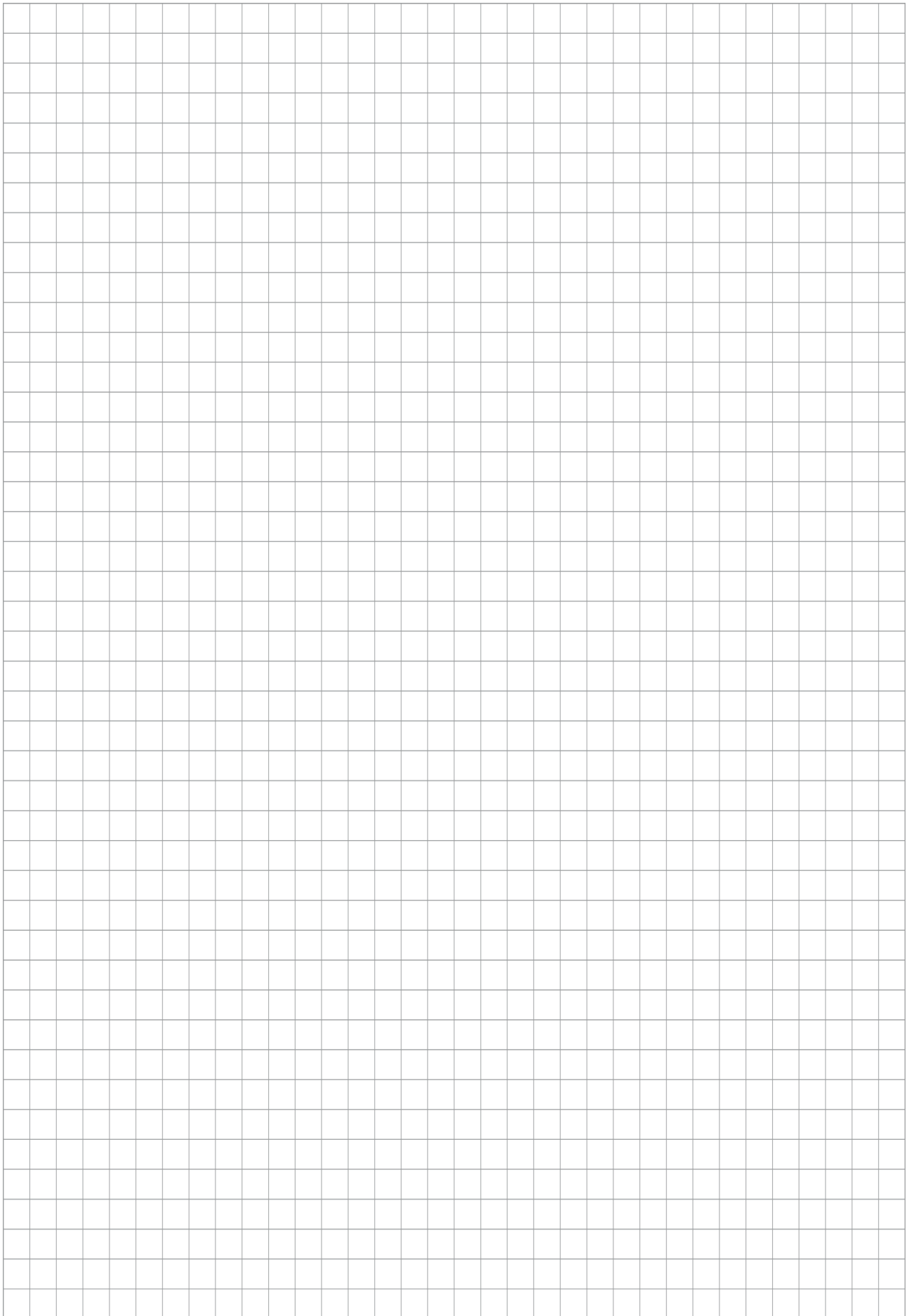
Die entsprechenden Temperaturkoeffizienten und Referenztemperaturen sind bereits von Werk aus abgestimmt.

### 8 Firmware-Update

Das IO-Link Firmware-Update Profil wird unterstützt und erleichtert das Aktualisieren der Gerätesoftware. Für eine Firmware-Update wird eine spezielle Datei (\*.iolfw) von SCHUNK bereitgestellt. Mit entsprechenden Tools (z.B. Siemens PCT-Tool) lässt sich die Datei einlesen und der Updatevorgang starten. Dabei wird zuerst die Kompatibilität von Firmware und Device geprüft, bevor das Device in den Bootload-Mode geschaltet wird und die eigentliche Übertragung und Speicherung der neuen Software startet. Nach erfolgreichem Update startet das Gerät neu, sodass es anschließend mit der neuen Funktionalität verwendet werden kann. Eventuell ist ein erneutes Einlernen der Sensorik notwendig ► [6](#) [\[17\]](#).







**H.-D. SCHUNK GmbH & Co.  
Spanntechnik KG**

Lothringer Str. 23  
D-88512 Mengen  
Tel. +49-7572-7614-0  
Fax +49-7572-7614-1099  
info@de.schunk.com  
schunk.com

Folgen Sie uns | *Follow us*

